

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Білецький Вячеслав Вячеславович** – викладач математики та фізики Рівненського коледжу економіки та бізнесу.

*Коло наукових інтересів:* реалізація виховних функцій у навчанні фізики.

## **МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ-ПРЕДМЕТНИКА**

**Ігор БОГДАНОВ**

*Стаття присвячена розгляду деяких філософських та методологічних аспектів організації навчально-виховного процесу щодо підготовки вчителя фізики. Виділено та описано рівні методології у контексті фізико-технічної підготовки майбутнього фахівця. Акцентовано увагу на специфіці навчального процесу у вищій школі в контексті деяких філософських категорій.*

*The article is devoted to some philosophical and methodological aspects of organization of educational process as for training of physics teacher. Some levels of methodology in the context of physical and technical training of future specialist have been defined and described. The author puts emphasis on the specific of educational process at higher school in the context of some philosophical categories.*

Дефініція «методологія», що походить від сполучення метод (грецькою *methodos* – шлях дослідження, пізнання, теорія, вчення) і ...логія (*logos* – наука) можна трактувати як вчення про структуру, логічну організацію, методи і засоби діяльності. Методологія науки – вчення про принципи побудови, форми і способи наукового пізнання. Метою пропонованої статті є розгляд виділених рівнів методології у контексті фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики та технологій.

Найбільш високим рівнем абстрагування від конкретних обставин будь-якого наукового дослідження є **загальнофілософський** рівень. У теперішній час, з відходом у минуле СРСР, у науковому товаристві відновлено дискусію щодо матеріалістичних або ідеалістичних основ світотворення. Зазначимо, що сьогодні стає «немодним» матеріалістичне трактування світу. Науковці, особливо гуманітарного спрямування, поділяють і пропагують ідеалістичні ідеї, наприклад, щодо наявності загальносвітового інформаційного простору, існування елементарних частинок (лептонів), які визначають матеріалістичний характер ідеальних об'єктів тощо. Тобто, дослідник або поділяє матеріалістичні трактування, і при наявності «білої плями» шукає пояснення у суто об'єктивних процесах і явищах, або визнає наявність ірраціонального світу, який ще є непізнаним. Ми поділяємо матеріалістичні погляди і вважаємо, що повернення діалектиці статусу універсального методу наукового пізнання є актуальним завданням методології. Методологія розглядає події у єдності гносеологічного (пізнавального), аксіологічного (ціннісного) і праксеологічного (прагматичного) підходів. Відмова від будь-якого з них свідчить про неповноту методологічної розробки певної проблеми [7, с. 61].

Розглянемо специфіку навчального процесу у вищій школі в контексті деяких філософських категорій [2]. У якості приклада згадаємо закон єдності та боротьби протилежностей. Цей закон можна інтерпретувати як протиріччя між формуванням студента – майбутнього професіонала, що є цілісною особистістю і роздробленістю конструктів підготовки фахівця на окремі складові. Така суперечність перетворюється у протиріччя між можливим рівнем міжпредметних зв'язків, інтеграції різних дисциплін та реальним рівнем теоретичної розробки проблеми і станом упровадження конкретних висновків і рекомендацій науки у реальному житті. Велика група протиріч пов'язана з функціонуванням поняття «викладач вищої школи». Наприклад, між бажанням викладача бути реалізованим у той чи іншій галузі наукового знання (написання наукових і навчально-методичних робіт та отримання відповідних наукових ступенів та звань), що потребує значного напруження розумових сил, часових та організаційних ресурсів і необхідністю виконувати на високому рівні навчальне (і не тільки) навантаження біля 900 академічних годин за навчальний рік. Але, на наш погляд, найбільш суттєве і показове протиріччя у сучасній вищій школі полягає у зростанні майже у геометричній прогресії об'єму інформації, що підлягає засвоєнню і обмеженістю можливостей здійснити такі процедури у відведені строки навчання.

Вирішення такого протиріччя ставить на порядок денний створення і запровадження принципово нових технологій навчання, які були б у змозі забезпечити якісне засвоєння великих обсягів інформації, наприклад, спеціальних інтегрованих курсів, які об'єднують і концентрують зміст декількох окремих дисциплін тощо [6, с. 34].

Прикладом прояву філософського закону переходу кількісних змін у якісні є наступна теза: значної зміни рівня сформованості конкретних компонент знань, розумового вміння або операції можна очікувати лише як результату спільної плідної діяльності студента і викладача протягом певного проміжку часу. Ще однією важливою категорією філософії є «традиція» (від латинської *traditio* – вручення), яка трактується як особливий закон, оскільки є стійким відношенням, який повторюється. Функціонально значення традиції полягає у можливості вирішувати нові завдання на основі досвіду, що накопичений у минулому. Традиція не може бути протиставлена інновації, оскільки не є сталою, статичною категорією, а постійно поповнюється новими даними, інтерпретаціями відомих явищ і процесів тощо [6, с. 41].

Наступний рівень методології – **загальнонауковий**. Методологія науки розвивається відповідно до діалектико-матеріалістичної теорії пізнання, що вказує на практичне походження пізнавальної діяльності. Таке твердження особливо актуалізується в сучасних умовах, коли залучення науки до вирішення практичних завдань є не винятком, а нормою. Головною проблемою, що постає перед методологією науки є проблема структури і генези наукового знання. Вони по-різному вирішувалися різними методологічними концепціями, але завжди були стрижнем, навколо якого групувались дослідження. Наприклад, у гносеології ставиться питання щодо можливості пізнання світу – про можливість проникнення людського мислення до структури буття, пізнання його законів і представлення їх у теоретичній формі. Тобто, у гносеології розглядається фундаментальне питання щодо пізнання світу і шляхах реалізації пізнавальних здібностей людини. У методології питання щодо сутності пізнання в явній формі не ставиться, вирішуються конкретні проблеми, що наближені до практичних пізнавальних завдань. Практична спрямованість методологічних досліджень приваблює можливість і необхідністю розкриття процесів розвитку наукового знання у тісному зв'язку з конкретними даними пізнавальної діяльності, даними прикладних наук. Так, у науці XIX ст. була тенденція розглядати техніку і технічні знання як застосування досягнень природничих наук до вирішення практичних завдань. Дійсно це так, але обмежується цим сфера технічної діяльності, чи вона дещо ширше? Перш за все відмітимо, що успіхи у технологічній сфері діяльності людини мали місце значно раніше, чим сформувалася експериментальна наука.

Окреслимо у загальних рисах актуальні напрями загальнонаукового рівня методології. У теперішній час суспільство відмовляється від технократичної моделі розвитку науки на користь гуманістичної, що зумовлює зміну парадигмальних принципів і прийомів наукового пізнання. Тенденцією сучасної науки є переважання інтеграції над диференціацією. Аналітичні процедури виступають як такі, що обслуговують процеси синтезування (системоутворення). Це означає, що основними об'єктами наукового дослідження стають складні, якісно неоднорідні за змістом комплекси, що функціонують не за законами лінійної логіки, а за системними багатодетермінованими причинно-наслідковими зв'язками. Суттєвою ознакою сучасної науки є перехід від систем з фіксованим станом до нестійких, яким притаманні періоди біфуркацій – глобальної невідновності, а також до систем, які здатні до самоорганізації (синергетичний напрям) [7, с. 62].

Наступним рівнем методології є **міждисциплінарний**, який визначається розглядом різних наукових галузей відповідно до притаманного їм рівня абстрагування. Розгляд наукових дисциплін у цьому ракурсі дозволяє уникнути деяких типових помилок, коли поняття, «позичені» в одній галузі знань некритично розповсюджуються на інші. У такому разі методологічним завданням є чітке усвідомлення категоріального смислового навантаження окремої наукової дисципліни. Особливо важко витримати такі вимоги у споріднених дисциплінах. Наприклад, у психології поняття «мотивація» насамперед означає наявність внутрішніх збудників активності людини, упорядкованих у певну ієрархізовану

структуровану систему. У той же час у педагогіці, поняття «мотивація» перш за все асоціюється із зовнішніми впливами.

Подальший рівень методології обумовлює вибір певної теоретичної системи, на базі якої буде проводитися дослідження. Методологія стверджує, всі теоретичні і практичні підходи є цінними для процесу пізнання, адже кожен з них висвітлює такі ракурси об'єктів дослідження, які не можуть бути усвідомленими іншими. Крім того, сучасна методологія допускає можливість елективного розгляду певних аспектів, з об'єднанням концептуальних ідей і методів різних теоретичних систем і підходів, але це не є довільне нагромадження взаємно неузгоджених фрагментів. Такий елективний підхід має будуватися за усіма законами логіки (смыслові несуперечливості, чіткого визначення, утримання наскрізних смислів і значень, узгодження родовидових зв'язків тощо) [7, с. 63]. У методиці фізики, на наш погляд, найбільш повний перелік підходів щодо організації навчально-виховного процесу наведено у дослідженні Шарко В.Д. [8, с. 56], зокрема, як такі, що найбільше відображають сучасні тенденції розвитку освіти вона виділяє наступні: гуманістичний, адаптаційний, особистісно-орієнтований, культурологічний, аксіологічний, системний, інтегративний, діяльнісний, технологічний, компетентнісний, праксеологічний, акмеологічний, андрагогічний, герменевтичний, рефлексивний та синергетичний. На наш погляд, їх можна звести (укрупнити) до трьох основних: гносеологічного (пізнавального), аксіологічного (ціннісного) і праксеологічного (прагматичного) підходів, причому, наприклад, діяльнісний, інтегративний можна віднести до гносеологічного; гуманістичний, культурологічний – до аксіологічного, а синергетичний розглядати як складову праксеологічного. Гузій Н.В. у своїй монографії [3, с. 82-83] запропонувала таку ієрархічну структуру методологічних підходів: загальнонауковому рівню відповідають системний, синергетичний, історико-цивілізаційний підходи; конкретно-науковому рівню – діяльнісно-зорієнтовані підходи (діяльнісний, праксеологічний), особистісно-зорієнтовані (гуманістичний, антропологічний, культурологічний, аксіологічний), професійно-орієнтовані (акмеологічний) щодо розкриття педагогічного професіоналізму.

Заключним рівнем методології можна назвати **технологічний**. Теорія в технічних (технологічних) науках має всі зовнішні ознаки природничонаукової теорії: абстрактно-теоретичні схеми, що репрезентують об'єкт дослідження; математичний апарат; приклади співвіднесення теоретичних суджень з предметним матеріалом. Завдання технічної теорії полягає у розкритті зв'язків певними групами величин, які характеризують структурні та функціональні особливості об'єкта. Моделі, що використовуються технічними науками для опису своїх об'єктів запозичуються з природознавства, а саме з сукупності конкретних теоретичних конструкцій, що вибудовані завдяки прикладним дослідженням. Достатньо часто технічні науки задовольняються математичними моделями об'єктів, які надають феноменологічний опис та показують кореляцію характеристик без розгляду сутності фізичних процесів, які мають місце безпосередньо в об'єкті дослідження. Технічні науки – така галузь наукового знання, що є найближчою до суспільно корисної практики, вони слугують базисом для побудови структур дії, рецептів-вказівок, що відносяться як до процедур конструювання і проектування, так і до технологічних дій, прийомів експлуатації техніки. Таким чином, технічні знання та комплекс процедур з їх набуття (освітні технології) пролягають між фундаментальними дослідженнями та безпосередній практичній діяльності.

Увага до методологічних проблем технічних наук особливо актуальна у теперішній час у зв'язку з прискоренням науково-технічної революції (НТР), що актуалізує зв'язок теорії і практики. Інтенсивний характер розвитку основних напрямів НТР в сучасному виробництві, нові соціально-економічні умови вимагають подальшого вдосконалення фундаментальної та експериментальної підготовки фахівців. Економічна криза, що вирує останнім часом у світі актуалізує посилення прикладної компоненти підготовки у вишах, яка сприяє більш ефективній адаптації і соціалізації випускників. Особистість повинна мати міцні знання, широкий культурний і науковий кругозір, виявляти свідоме та творче ставлення до праці, швидко освоювати новітню техніку та технології. У сучасних умовах вища школа має надавати студентів не тільки певну суму знань, а й навчити майбутнього фахівця творчо

мислити, самостійно вдосконалювати, оновлювати та розвивати свої знання, уміння, навички; оволодівати технологіями прийняття оптимальних рішень, прогнозувати наслідки власної діяльності у різних ситуаціях; опанувати культуру системного підходу до прийдешньої професійної діяльності. Відійшло у минуле таке поняття як розподіл випускників навіть для тих, хто навчався за держзамовленням. Така обставина красномовно свідчить про те, що частина новоспечених фахівців працювати за фахом не зможуть. Цей факт обумовлює різке збільшення «ваги» фундаментальної і прикладної складової підготовки – прошарку дисциплін, які відносяться як до інваріантних – іноземна мова, інформатика, економічні знання і т. ін., так і варіативних – електротехніка, радіоелектроніка тощо. Знання основ сучасного виробництва не тільки допоможе молоді швидко адаптуватися на ринку праці, а й зробить її професійно затребуваною та мобільною. Стосовно підготовки вчителя-предметника таке завдання ставиться перед фізико-технічною складовою фахової підготовки. Фізико-технічна підготовка розглядається як процес і результат засвоєння систематизованих знань із загальних наукових основ сучасного виробництва, формування вмінь і навичок, необхідних для поводження з типовими (доступними) знаряддями праці, поширеними в різних галузях. Взаємозв'язок фундаментальної і прикладної (технічної) фізики наведено можна представити у вигляді такої схеми [1, с. 30] (рис. 1).



Рис. 1

Лазарев М.І. у своєму дослідженні [4, с. 50-51] обґрунтував необхідність урахування процесів узагальнення емпіричних даних і конкретизації філософських законів, методів та категорій, що діалектично взаємодіють між собою при розробці теорії полізоморфного змісту технологій навчання, як засобу інтенсифікації навчально-виховного процесу. Процедура взаємодії конструктивів відбувається за схемою відношень філософських категорій «загальне – особливе – конкретне». До категорії «загальне» відносимо філософські закони, методи, категорії; «особливе» включає загальнонаукові та психологічні засади; «конкретне» – закони, методи, категорії теорії змісту певної дисципліни. Емпіричні дані дидактичного процесу в такій схемі відношень виконують роль фільтра для відбору адекватних системі змісту філософських, загальнонаукових та конкретнопредметних законів, категорій.

Розглянемо у загальних рисах принципову відмінність методологічних засад вузівської освіти від загальної середньої освіти.

По-перше, різняться цілі середньої і вищої освіти, а відтак і принципи організації навчально-виховного процесу. Наприклад, звернемо увагу на принцип професійної спрямованості. Якщо у середній школі такий принцип передбачає формування елементів функціональної грамотності в умовах профілізації, то у вищій школі принцип професійної спрямованості стає стрижневим – увесь навчальний процес підпорядковується завданню формування знань, вмінь, навичок підготовки фахівця певного профілю, що передбачає конструювання викладачами таких способів діяльності студентів, які б імітували майбутню професійну діяльність, яка включає: уміння аналізувати роль і ступень впливу чинників і умов на характер явища, що досліджується, визначати найбільш значимі з них і такі, якими можна знехтувати; уміння виявляти такі умови, коли значимість окремих факторів

кардинально змінюється; уміння інтерпретувати експериментальні данні, що представлені на графіках, діаграмах, таблицях гістограмах тощо.

По-друге, принцип диференціації навчання у вищій школі набуває більш широкого змісту і передбачає можливість не тільки рівневої (отримання кваліфікацій «бакалавр», «спеціаліст», «магістр»), а й профільної (можливість отримання другої-третьої професії, у тому числі і робітничої, починаючи з другого-третього курсу на факультетах перепідготовки, підвищення кваліфікації, робітничих професій тощо). Так, наприклад, у процесі фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики та технологій формується низка навичок і вмінь, які можуть бути корисні не тільки в обраній професії, а й в суміжних галузях знань, а також у повсякденному житті.

По-третє, студент вишу є більш вмотивованим у результатах навчання ніж школяр, відтак об'єм вузівського навчального матеріалу, і відповідно зусилля, щодо його якісного викладання та сприйняття є принципово іншими ніж у середній школі, що зумовлює використання інших форм, методів роботи [6].

Специфіка вищої освіти передбачає особливий підхід до проблеми відбору змісту освіти. У загальному вигляді критерії відбору змісту освіти запропонував Бабанський Ю.К., серед яких: цілісність відображення наукової, культурної, суспільно-політичної, виробничо-технічної інформації; наукова і практична значимість (корисність) інформації; відповідність державним стандартам; урахування міжнародного досвіду тощо. Самойленко П.І. та Коржуєв А.В. у роботі [6, с. 31] представили більш конкретні формулювання, що відображають специфіку вищої школи: 1) принцип науковості змісту вищої освіти має забезпечувати методологічну та світоглядну спрямованість навчального матеріалу; 2) у процесі організації навчально-виховного процесу необхідно створення цільової установки на безперервне продовження освіти, оскільки НТР потребує постійного оновлення і вдосконалення знань; 3) збільшення «питомої ваги» самостійної роботи у навчальних планах, що інтенсифікується переходом національної освітньої системи на рейки ECTS.

Методологію організації навчального процесу на основі конструювання технологій навчання, його специфіку в закладах післядипломної педагогічної освіти розглянуто у дослідженні Лісіної Л.О. [5].

Таким чином, організація навчально-виховного процесу на методологічних засадах, сучасна національна освітня парадигма сприяє формуванню у студентів наступних методологічних якостей: уміння на прикладі часткового внутрішньодисциплінарного завдання виявити загальні пізнавальні етапи, співвідношення загального і часткового, дискретного і безперервного тощо; уміння спроектувати і реалізувати узагальнений метод розв'язання задачі, запропонувати гіпотезу та здійснити її перевірку, проаналізувати отриманий результат; уміння перейти від конкретних об'єктів, явищ, процесів до їх моделей та навпаки; уміння користуватися методом аналогій; уміння класифікувати та аналізувати негативний результат власної діяльності на будь-якому етапі з метою корегування [6, с.188].

Результати проведеного дослідження з урахуванням зазначених підходів дозволяють виділити шляхи інтенсифікації фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики та технологій: висвітлення прикладного значення навчально-наукової інформації, наприклад, аналіз застосування певних фізичних явищ, закономірностей і процесів у техніці і побуті; організація практикуму з розв'язування задач зі збільшенням питомої ваги задач реального технічного змісту і практичної спрямованості; організація лабораторного практикуму, у тому числі з реально діючим устаткуванням; експериментальними установками, що виготовлені із залученням тих, хто навчається; проведення семінарських занять з питань екологічної безпеки функціонування електроустановок; питань історії електрорадіотехніки, у тому числі біографічних віх видатних учених галузі; обговорення екскурсій на реальнодіючі об'єкти; запровадження факультативних спецкурсів тощо.

#### **БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Брокс А. Современный контекст системного развития дидактики общеобразовательной физики // Материалы X Международной конференции, Санкт-Петербург, Т.1. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2009. – С. 28-31.

2. Богданов І.Т. Деякі методологічні аспекти фізико-технічної підготовки майбутнього вчителя фізики // Збірник наукових праць К-ПНУ. Серія педагогічна / [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ імені Івана Огієнка, 2009. – Вип. 15. – С. 259–262.
3. Гузій Н.В. Педагогічний професіоналізм: історико-методологічні та теоретичні аспекти: Монографія. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 243 с.
4. Лазарєв М.І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загально інженерних дисциплін: Монографія. – Х.: Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.
5. Лісіна Л.О. Підготовка вчителя в системі післядипломної педагогічної освіти до конструювання навчальних технологій: телретико-методичний аспект. Монографія. – Запоріжжя : ТОВ «Плюс 73», 2011. – 472 с.
6. Самойленко П.И., Коржуев А.В. Высшее профессиональное образование: содержательный и методологический аспекты. – М.: Изд. «Янус-К», 2008. – 244 с.
7. Семиченко В.А. Методологічні проблеми сучасних психолого-педагогічних досліджень // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер. Педагогіка і психологія. – 36. статей: Вип. 6. Ч.1. – Ялта: РВВ КДПІ, 2004. – С. 58-64.
8. Шарко В.Д. Методична підготовка вчителя фізики в умовах неперервної освіти. Монографія. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2006. – 440 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Богданов Ігор Тимофійович** – доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи Бердянського державного педагогічного університету.

*Коло наукових інтересів:* методологічні основи підготовки майбутніх вчителів.

## ЕКСПЕРТНА ОЦІНКА ДИДАКТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ФІЗИКИ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ

**Вікторія БУЗЬКО**

*У статті проаналізовано дидактичне забезпечення матеріалу для успішної реалізації наступності у формуванні пізнавального інтересу до фізики учнів основної школи. Описана організація і проведення експертної оцінки та основні її параметри, розглянуто коефіцієнт конкордації як інтегральний показник узгодженості думок усієї сукупності експертів та коефіцієнт їхньої аргументованості, знайомства із проблемою та компетентності.*

*The paper explores didactic support for the successful implementation of continuity in shaping students cognitive interest to physics in the basic school. We describe the organization and conduct of peer review and its main parameters are considered as an integral factor concordance index consistency thoughts totality experts and factor their argumentation, problem familiarity with and competence.*

На сучасному етапі реформування фізичної освіти актуальним питанням у методиці навчання фізики є розробка дидактичних матеріалів, які відповідали б чинній програмі і разом з тим формували б зацікавленість учнів до вивчення предмету та сприяли формуванню всебічно розвиненої особистості випускника загальноосвітнього навчального закладу.

Для реалізації принципу наступності з метою формування пізнавального інтересу учнів основної школи до фізики, нами розроблена серія дидактичних матеріалів для учнів 7-9 класів [3-6].

Запропоноване дидактичне забезпечення формування пізнавального інтересу учнів основної школи до фізики повинне відповідати усім вимогам, що ставляться до сучасних навчальних посібників і матеріалів, володіти сукупністю тих властивостей, які сприяють досягненню мети застосування їх у навчанні фізики як активних засобів навчання. Створені засоби навчання повинні мати необхідну дидактичну якість, яка визначає рівень їх значущості та ефективності у навчально-виховному процесі.

Оцінку „дидактичної якості” створених посібників для учнів з метою визначення значущості вимог до запропонованого комплексу для формування пізнавального інтересу учнів основної школи до фізики, ми проводили методом експертних оцінок [1; 2; 9]. До групи експертів увійшли викладачі вищих педагогічних навчальних закладів, учителі шкіл, колегумів, гімназій, ліцеїв.

Методи експертних оцінок як методи організації роботи із фахівцями-експертами та обробки їхніх думок з приводу кількісної або якісної оцінки будь-якого рішення почали розвиватися після Другої світової війни [1]. Варто зазначити, що для певного кола